

## EP0910927

### Publication Title:

PROCESS FOR CODING AND DECODING STEREOPHONIC SPECTRAL VALUES

### Abstract:

Abstract not available for EP0910927

Abstract of corresponding document: US6771777

A method of coding stereo audio spectral values first carries out grouping of those values in scale factor bands, with which scale factors are associated. Sections are formed next, each comprising at least one scale factor band. The spectral values are coded within at least one section with a code book assigned to the section, out of a plurality of code books each with a code book number assigned to it, the number of the code book used being transmitted as side information to the coded stereo audio spectral values. At least one additional code book number is provided, which does not refer to a code book but shows information relevant to the section to which it is assigned. A method of decoding stereo audio spectral values which are partly coded by the intensity stereo process and which have side information uses the relevant information, showing the additional code book numbers, to cancel the existing coding of the stereo audio spectral values.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

-----  
Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

|   |   |   |
|---|---|---|
| (51) Internationale Patentklassifikation 6 :<br><b>H04S 1/00</b>  | <b>A1</b>   | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 98/03036</b><br>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: <b>22. Januar 1998 (22.01.98)</b> |
| (21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP97/02874</b><br>(22) Internationales Anmeldedatum: <b>3. Juni 1997 (03.06.97)</b><br>(30) Prioritätsdaten:<br><b>196 28 292.6 12. Juli 1996 (12.07.96) DE</b><br>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):<br><b>FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V. [DE/DE]; Leonrodstrasse 54, D-80636 München (DE). AT &amp; T LABORATORIES/RESEARCH [US/US]; 180 Park Avenue, Florham Park, NJ 07932 (US). LUCENT TECHNOLOGIES [US/US]; Bell Laboratories, 600 Mountain Avenue, Murray Hill, NJ 07974-0636 (US).</b><br>(72) Erfinder; und<br>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>GBUR, Uwe [DE/DE]; Schleifmühlstrasse 4, D-91054 Erlangen (DE). DIETZ, Martin [DE/DE]; Kleinreuther Weg 47, D-90408 Nürnberg (DE). TEICHMANN, Bodo [DE/DE]; Kopernikusplatz 38, D-90459 Nürnberg (DE). BRANDENBURG, Karlheinz [DE/DE]; Haagstrasse 22, D-91054 Erlangen (DE). GERHÄUSER, Heinz [DE/DE]; Saugendorf 17, D-91344 Waischenfeld (DE). HERRE, Jürgen [DE/DE]; Am Eich-</b> | <b>garten 11, D-91054 Buckenhof (DE). JOHNSTON, John [US/US]; 8 Nalley View Road, Warren, NJ 07059 (US).</b><br>(74) Anwalt: <b>SCHOPPE, Fritz; Postfach 71 08 67, D-81458 München (DE).</b><br>(81) Bestimmungsstaaten: <b>AU, CA, CN, JP, KR, NO, RU, UA, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</b><br><b>Veröffentlicht</b><br><i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> |   |

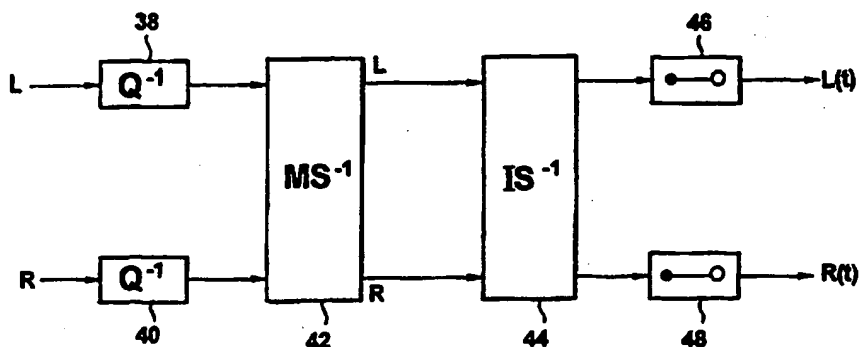
(54) Title: PROCESS FOR CODING AND DECODING STEREOPHONIC SPECTRAL VALUES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM CODIEREN UND DECODIEREN VON STEREOAUDIOSPEKTRALWERTEN

(57) Abstract

In a process for coding stereophonic spectral values, the stereophonic spectral values are first grouped into scaling factor bands (28) to which are associated scaling factors. Sections are then formed which consist of at least one scaling factor band (28). The spectral values are coded in at least one section with a coding table associated to the section among a plurality of coding tables associated each to a coding table number. The number of the used coding table is transmitted together with the coded stereophonic spectral values

as supplementary information. At least one additional coding table number is provided which does not relate to a coding table but gives information relevant to the section to which the coding table is associated. A process for decoding stereophonic spectral values which have been partially coded by an intensity stereo process and contain supplementary information uses the relevant information given by the additional coding table numbers to undo the coding of the stereophonic spectral values.



### (57) Zusammenfassung

Ein Verfahren zum Codieren von Stereoaudiospektralwerten führt zuerst eine Gruppierung der Stereoaudiospektralwerte in Skalenfaktorbänder (28) durch, denen Skalenfaktoren zugeordnet sind. Anschließend werden Abschnitte gebildet, die jeweils aus mindestens einem Skalenfaktorband (28) bestehen. Die Spektralwerte werden nun innerhalb wenigstens eines Abschnitts mit einer dem Abschnitt zugeordneten Codiertabelle aus einer Mehrzahl von Codiertabellen codiert, welchen jeweils eine Codiertabellennummer zugeordnet ist, wobei die Codiertabellennummer der verwendeten Codiertabelle als Seiteninformationen zu den codierten Stereoaudiospektralwerten übertragen wird. Dabei ist wenigstens eine zusätzliche Codiertabellennummer vorgesehen, die nicht auf eine Codiertabelle verweist, sondern für den Abschnitt, dem dieselbe zugeordnet ist, relevante Informationen anzeigt. Ein Verfahren zum Decodieren von teilweise im Intensity-Stereo-Verfahren codierten Stereoaudiospektralwerten, welche Seiteninformationen aufweisen, verwendet die relevanten Informationen, die die zusätzlichen Codiertabellennummern anzeigen, um die vorliegende Codierung der Stereoaudiospektralwerte rückgängig zu machen.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

|    |                              |    |                                      |    |  |    |                                   |
|----|------------------------------|----|--------------------------------------|----|--|----|-----------------------------------|
| AL | Albanien                     | ES | Spanien                              | LS | Lesotho  | SI | Slowenien                         |
| AM | Armenien                     | FI | Finnland                             | LT | Litauen  | SK | Slowakei                          |
| AT | Österreich                   | FR | Frankreich                           | LU | Luxemburg  | SN | Senegal                           |
| AU | Australien                   | GA | Gabun                                | LV | Lettland   | SZ | Swasiland                         |
| AZ | Aserbaidschan                | GB | Vereinigtes Königreich               | MC | Monaco   | TD | Tschad                            |
| BA | Bosnien-Herzegowina          | GE | Georgien                             | MD | Republik Moldau                                    | TG | Togo                              |
| BB | Barbados                     | GH | Ghana                                | MG | Madagaskar   | TJ | Tadschikistan                     |
| BE | Belgien                      | GN | Guinea                               | MK | Die ehemalige jugoslawische<br>Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan                      |
| BF | Burkina Faso                 | GR | Griechenland                         | ML | Mali   | TR | Türkei                            |
| BG | Bulgarien                    | HU | Ungarn                               | MN | Mongolei   | TT | Trinidad und Tobago               |
| BJ | Benin                        | IE | Irland                               | MR | Mauretanien  | UA | Ukraine                           |
| BR | Brasilien                    | IL | Israel                               | MW | Malawi   | UG | Uganda                            |
| BY | Belarus                      | IS | Island                               | MX | Mexiko   | US | Vereinigte Staaten von<br>Amerika |
| CA | Kanada                       | IT | Italien                              | NE | Niger  | UZ | Usbekistan                        |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan                                | NL | Niederlande  | VN | Vietnam                           |
| CG | Kongo                        | KE | Kenia                                | NO | Norwegen   | YU | Jugoslawien                       |
| CH | Schweiz                      | KG | Kirgisistan                          | NZ | Neuseeland   | ZW | Zimbabwe                          |
| CI | Côte d'Ivoire                | KP | Demokratische Volksrepublik<br>Korea | PL | Polen  |    |                                   |
| CM | Kamerun                      | KR | Republik Korea                       | PT | Portugal   |    |                                   |
| CN | China                        | KZ | Kasachstan                           | RO | Rumänien   |    |                                   |
| CU | Kuba                         | LC | St. Lucia                            | RU | Russische Föderation                               |    |                                   |
| CZ | Tschechische Republik        | LJ | Liechtenstein                        | SD | Sudan  |    |                                   |
| DE | Deutschland                  | LK | Sri Lanka                            | SE | Schweden   |    |                                   |
| DK | Dänemark                     | LR | Liberia                              | SG | Singapur   |    |                                   |
| EE | Estland                      |    |                                      |    |  |    |                                   |

## Verfahren zum Codieren und Decodieren von Stereoaudiospektralwerten

### Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das Codieren und Decodieren von Stereoaudiospektralwerten und insbesondere auf das Anzeigen der Tatsache, daß eine Stereo-Intensity-Codierung aktiv ist.

Moderne Audiocodierverfahren bzw. -Decodierverfahren, die beispielsweise nach dem Standard MPEG-Layer 3 arbeiten, sind in der Lage, die Datenrate von digitalen Audiosignalen beispielsweise um einen Faktor zwölf zu komprimieren, ohne die Qualität derselben merkbar zu verschlechtern.

Neben einem hohen Codierungsgewinn in den einzelnen Kanälen, wie z.B. dem linken Kanal L und dem rechten Kanal R, wird im Stereofall auch die Redundanz und Irrelevanz der beiden Kanäle untereinander ausgenutzt. Bekannte und bereits verwendete Verfahren sind das sogenannte MS-Stereo-Verfahren (MS = Mitte-Seite) und das Intensity-Stereo-Verfahren (IS-Verfahren).

Das für Fachleute bekannte MS-Stereo-Verfahren nutzt im wesentlichen die Redundanz der beiden Kanäle untereinander aus, wobei dabei eine Summe der beiden Kanäle und eine Differenz der beiden Kanäle berechnet wird, welche dann jeweils als modifizierte Kanaldaten für den linken bzw. rechten Kanal übertragen werden. Die in dem Codierer entfernte Redundanz zwischen den beiden Kanälen wird im Decodierer wieder hinzugefügt. Das heißt, daß das MS-Stereoverfahren exakt rekonstruierend ist.

Im Gegensatz dazu nutzt das Intensity-Stereo-Verfahren vornehmlich die Stereoirrelevanz aus. Bezüglich der Stereoirrelevanz ist zu sagen, daß die räumliche Wahrnehmung des

menschlichen Gehörsystems von der Frequenz der wahrgenommenen Audiosignale abhängt. Bei niedrigeren Frequenzen werden sowohl Betrags- als auch Phaseninformationen beider Stereosignale durch das menschliche Gehörsystem bewertet, wobei die Wahrnehmung von Hochfrequenzkomponenten hauptsächlich auf der Analyse der Energie-Zeit-Hüllkurven beider Kanäle begründet ist. Somit sind die exakten Phaseninformationen der Signale in beiden Kanälen für die räumliche Wahrnehmung nicht relevant. Diese Eigenschaft des menschlichen Gehörs wird verwendet, um die Stereoirrelevanz zur weiteren Datenreduktion von Audiosignalen durch das Intensity-Stereo-Verfahren zu verwenden.

Da das Stereo-Intensity-Verfahren bei hohen Frequenzen keine genaue Ortsinformation aufzulösen vermag, ist es daher möglich, ab einer im Codierer bestimmten Intensity-Grenzfrequenz statt zweier Stereokanäle L, R eine gemeinsame Energieeinhüllende für beide Kanäle zu übertragen. Zusätzlich zu dieser gemeinsamen Energieeinhüllenden werden grob quantisierte Richtungsinformationen zusätzlich als Seiteninformationen übertragen.

Da also bei der Verwendung der Intensity-Stereo-Codierung ein Kanal nur teilweise übertragen wird, kann die Biteinsparung bis zu 50% betragen. Es ist jedoch zu beachten, daß das IS-Verfahren im Decodierer nicht exakt rekonstruierend ist.

Bei dem IS-Verfahren, das bisher in dem Standard MPEG-Layer 3 verwendet wird, wird über ein sogenanntes Modus\_Erweiterungs\_Bit (mode\_extension\_bit) angezeigt, daß das IS-Verfahren in einem Block von Stereoaudiospektralwerten überhaupt aktiv ist, wobei jeder Block ein ihm zugeordnetes Modus\_Erweiterungs\_Bit aufweist.

In Fig. 1 befindet sich eine Prinzipdarstellung des bekannten IS-Verfahrens. Stereoaudiospektralwerte für einen Kanal L 10 und für einen Kanal R 12 werden an einem Summationspunkt 14 summiert, um eine Energieeinhüllende  $I = L_i + R_i$

der beiden Kanäle zu erhalten.  $L_1$  und  $R_1$  stellen hier die Stereoaudiospektralwerte des Kanals L bzw. der Kanals R in einem beliebigen Skalenfaktorband dar. Wie bereits erwähnt wurde, ist die Verwendung des IS-Verfahrens nur oberhalb einer bestimmten IS-Grenzfrequenz erlaubt, um keine Codierstörungen in die codierten Stereoaudiospektralwerte einzuführen. Deshalb müssen in einem Bereich von 0 Hz bis zu der IS-Grenzfrequenz der linke und der rechte Kanal separat codiert werden. Die Bestimmung der IS-Grenzfrequenz als solche wird in einem separaten Algorithmus durchgeführt, der keinen Teil dieser Erfindung darstellt. Ab dieser Grenzfrequenz codiert der Codierer das Summensignal des linken Kanals 10 und des rechten Kanals 12, das an dem Summationspunkt 14 gebildet wird.

Zusätzlich zu der Energieeinhüllenden, d.h. dem Summensignal aus linkem und rechtem Kanal, die beispielsweise in dem codierten linken Kanal übertragen werden kann, sind ferner Skalierungsinformationen 16 für den Kanal L sowie Skalierungsinformationen 18 für den Kanal R für eine Decodierung notwendig. Bei dem Intensity-Stereo-Verfahren, wie es beispielsweise im MPEG Layer 2 implementiert ist, werden Skalenfaktoren für den linken und den rechten Kanal übertragen. An dieser Stelle sei jedoch angemerkt, daß bei dem IS-Verfahren im MPEG Layer 3 für IS-codierte Stereoaudiospektralwerte Intensity-Richtungsinformationen lediglich im rechten Kanal übertragen werden, mit denen dann, wie es weiter hinten dargelegt ist, die Stereoaudiospektralwerte wieder decodiert werden.

Die Skalierungsinformationen 16 und 18 werden als Seiteninformationen jeweils zusätzlich zu den codierten Spektralwerten des Kanals L sowie des Kanals R übertragen. Ein Decodierer liefert an einem decodierten Kanal L' 20 bzw. an einem decodierten Kanal R' 22 decodierte Audiosignalwerte, wobei die Skalierungsinformationen 16 für den Kanal R sowie die Skalierungsinformationen 18 für den Kanal L mit den decodierten Stereoaudiospektralwerten der jeweiligen Kanäle an

einem L-Multiplizierer 24 bzw. an einem R-Multiplizierer 26 multipliziert werden, um die ursprünglich codierten Stereoaudiospektralwerte wieder zu decodieren.

Vor dem Anwenden einer IS-Codierung oberhalb einer bestimmten IS-Grenzfrequenz oder einer MS-Codierung unterhalb dieser Grenzfrequenz werden die Stereoaudiospektralwerte für jeden Kanal zu sogenannten Skalenfaktorbändern gruppiert. Diese Bänder sind an die Wahrnehmungseigenschaften des Gehörs angepaßt. Jedes dieser Bänder kann mit einem zusätzlichen Faktor, dem sogenannten Skalenfaktor, verstärkt werden, der als Seiteninformationen für den jeweiligen Kanal übertragen wird und der einen Teil der Skalierungsinformationen 16 sowie der Skalierungsinformationen 18 aus Fig. 1 darstellt. Diese Faktoren bewirken eine Formung eines durch eine Quantisierung eingeführten Störgeräusches, derart, daß dasselbe unter Berücksichtigung psychoakustischer Gesichtspunkte "maskiert" und damit unhörbar wird.

Fig. 2a zeigt ein Format des codierten rechten Kanals R, der beispielsweise bei einem Audiocodierverfahren MPEG-Layer 3 verwendet wird. Auch alle weiteren Ausführungen bezüglich der Intensity-Stereo-Codierung beziehen sich auf das Verfahren nach dem Standard MPEG Layer 3. In der ersten Zeile in Fig. 2a sind die einzelnen Skalenfaktorbänder 28, in die die Stereoaudiospektralwerte gruppiert sind, schematisch gezeigt. Die in Fig. 2a gezeichnete gleiche Bandbreite der Skalenfaktorbänder dient lediglich der Übersichtlichkeit der Darstellung und wird in der Praxis aufgrund der psychoakustischen Eigenschaften des Gehörsystems nicht auftreten.

In der zweiten Zeile von Fig. 2a befinden sich codierte Stereoaudiospektralwerte sp, die unterhalb einer IS-Grenzfrequenz 32 ungleich Null sind, wobei die Stereoaudiospektralwerte in dem rechten Kanal über der IS-Grenzfrequenz, wie bereits erwähnt, zu Null (Zero\_Part) gesetzt werden nsp (nsp = Nullspektrum).

In der dritten Zeile von Fig. 2a befinden sich ein Teil der Seiteninformationen 34 für den rechten Kanal. Dieser gezeigte Teil der Seiteninformationen 34 besteht zum einen aus den Skalenfaktoren  $skf$  für den Bereich unterhalb der IS-Grenzfrequenz sowie aus Richtungsinformationen  $rinfo$  36 für den Bereich über der IS-Grenzfrequenz 32. Diese Richtungsinformationen werden verwendet, um bei dem Intensity-Stereo-Verfahren noch eine grobe Ortsauflösung des IS-codierten Frequenzbereichs zu gewährleisten. Diese Richtungsinformationen  $rinfo$  36, die auch Intensity-Positionen ( $is\_pos$ ) genannt werden, werden also anstelle der Skalenfaktoren im rechten Kanal übertragen. Es sei noch einmal angemerkt, daß unterhalb der IS-Grenzfrequenz im rechten Kanal nach wie vor die den Skalenfaktorbändern 28 entsprechenden Skalenfaktoren 34 vorhanden sind. Die Intensity-Positionen 36 zeigen die wahrgenommene Stereoabbildungsposition (das Verhältnis von links zu rechts) der Signalquelle innerhalb der jeweiligen Skalenfaktorbänder 28 an. In jedem Skalenfaktorband 28 über der IS-Grenzfrequenz werden die decodierten Werte der übertragenen Stereoaudiospektralwerte nach dem Verfahren MPEG Layer 3 durch die folgenden Skalierungsfaktoren  $k_L$  für den linken Kanal und  $k_R$  für den rechten Kanal skaliert:

$$k_L = is\_ratio / (1 + is\_ratio) \quad (1)$$

und

$$k_R = 1 / (1 + is\_ratio) \quad (2)$$

Die Gleichung für  $is\_ratio$  lautet folgendermaßen:

$$is\_ratio = \tan(is\_pos \cdot \pi / 12) \quad (3)$$

Der Wert  $is\_pos$  ist ein mit 3 Bit quantisierter Wert, wobei nur die Werte von 0 bis 6 gültige Positionswerte darstellen. Aus den folgenden beiden Gleichungen können aus dem I-Signal ( $I = L_i + R_i$ ) der linke und der rechte Kanal wieder zurückgerechnet werden:



$$R_i = I \cdot \text{is\_ratio} / (1 + \text{is\_ratio}) = I \cdot k_L \quad (4)$$

$$L_i = I \cdot 1 / (1 + \text{is\_ratio}) = I \cdot k_R \quad (5)$$

$R_i$  und  $L_i$  stellen die Intensity-Stereo-decodierten Stereoaudiospektralwerte dar. An dieser Stelle sei angemerkt, daß das Format des linken Kanals zu dem in Fig. 2a gezeigten Format des rechten Kanals analog ist, wobei jedoch im linken Kanal oberhalb der IS-Grenzfrequenz 32 statt dem Nullspektrum das kombinierte Spektrum  $I = L_i + R_i$  zu finden ist, und wobei ferner keine Richtungsinformationen  $\text{is\_pos}$  für den linken Kanal sondern gewöhnliche Skalenfaktoren vorhanden sind. Der Übergang von den quantisierten Summenspektralwerten ungleich Null zu den Nullwerten im rechten Kanal kann dem Decodierer beim Standard MPEG Layer 3 implizit die IS-Grenzfrequenz anzeigen.

Im Codierer wird der übertragene Kanal L also als die Summe des linken und des rechten Kanals berechnet, wobei die übertragenen Richtungsinformationen durch folgende Gleichung bestimmt werden können:

$$\text{is\_pos} = \text{nint}[\arctan(\sqrt{E_L}/\sqrt{E_R}) \cdot 12/\pi] \quad (6)$$

Dabei stellt die Funktion  $\text{nint}[x]$  die Funktion "nächste Ganzzahl" dar, wobei  $E_L$  und  $E_R$  die Energien in den jeweiligen Skalenfaktorbändern des linken bzw. rechten Kanals sind. Diese Formulierung des Codierers/Decodierers führt zu einer annähernden Rekonstruktion von Signalen in dem linken und in dem rechten Kanal.

Wie bereits erwähnt wurde, werden bei bekannten Audiocodierverfahren die Stereoaudiospektralwerte in die Skalenfaktorbänder gruppiert, wobei diese Bänder an die Wahrnehmungseigenschaften des Gehörs angepaßt sind. Bei dem Audiocodierverfahren nach dem Standard MPEG-Layer 3 werden diese Skalenfaktorbänder nun in genau drei Regionen unterteilt. Damit

sollen nun Bereiche mit gleicher Signalstatistik gruppiert werden. Dies ist zu der nun stattfindenden Redundanzreduktion mittels der bekannten Huffman-Codierung vorteilhaft. Für jede dieser Regionen aus Skalenfaktorbändern 28 wird nun eine einer Mehrzahl von Huffman-Tabellen ausgewählt, bei der der Gewinn durch die Redundanzreduktion mittels der Huffman-Codierung mittels der ausgewählten Huffman-Tabelle am größten ist. Diese Tabelle wird in dem Bitstrom der codierten Daten mittels eines 5-Bit-Wertes für jede Region angezeigt. Es existieren 30 verschiedene Tabellen, wobei die Tabellen 4 und 14 nicht belegt sind.

Das nicht-rückwärts-kompatible NBC-Codierverfahren, welches sich gerade in der Standardisierung befindet, unterscheidet sich von dem Standardaudiocodierverfahren MPEG Layer 3 nun unter anderem darin, daß in der Bitstromsyntax für dieses Verfahren nicht nur genau drei Regionen aus Skalenfaktorbändern erlaubt sind, sondern daß sogenannte Abschnitte oder "sections" in beliebiger Anzahl vorhanden sein können und eine beliebige Anzahl von Skalenfaktorbändern aufweisen können. Einem Abschnitt wird nun in Analogie zum vorher beschriebenen Verfahren im MPEG Layer 3 zum Erreichen einer maximalen Redundanzreduktion eine dementsprechende Huffman-Tabelle aus einer Mehrzahl derartiger Tabellen zugeordnet, welche dann zur Decodierung verwendet werden soll. Im Extremfall besteht ein Abschnitt beispielsweise nur aus einem einzigen Skalenfaktorband. In der Praxis wird dies jedoch eher nicht auftreten, da die dann notwendigen Seiteninformationen viel zu groß sein würden. Beim NBC-Verfahren existieren insgesamt 16 Huffman-Codiertabellennummern, die als 4-Bit-Werte übertragen werden. Damit kann eine der zwölf existierenden Codiertabellennummern ausgewählt werden.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, Verfahren zum Codieren bzw. Decodieren von Stereoaudiospektralwerten zu schaffen, bei denen für die Codierung bzw. Decodierung relevante Informationen mit einem minimalen Aufwand an Seiteninformationen signalisiert werden.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Codieren von Stereoaudiospektralwerten gemäß Anspruch 1 sowie durch ein Verfahren zum Decodieren von teilweise im Intensity-Stereo-Verfahren codierten Stereoaudiospektralwerten gemäß Anspruch 2 gelöst.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß zusätzliche Codiertabellennummern, die nicht zum Verweisen auf Codiertabellen verwendet werden, andere für einen Abschnitt relevante Informationen anzeigen können. Die "zusätzlichen" Codiertabellennummern sind die Codiertabellennummern, die nicht auf Codiertabellen verweisen. Durch eine 4-Bit-Codierung von zwölf verschiedenen Codiertabellennummern sind die Nummern 13, 14 und 15 für eine Belegung mit anderen Informationen gewissermaßen frei verfügbar. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung werden zwei (Nr. 14 und Nr. 15) der drei (Nr. 13, Nr. 14 und Nr. 15) zusätzlichen Codiertabellennummern verwendet, um zum einen auf eine in einem Abschnitt vorhandene Intensity-Codierung und zum anderen auf die gegenseitige Phasenlage von IS-codierten Stereoaudiospektralwerten in zwei Stereokanälen hinzuweisen.

Die noch nicht verwendete zusätzliche Codiertabellennummer 13 kann verwendet werden, um auf eine adaptive Huffman-Codierung hinzuweisen.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend beziehungsweise auf die beiliegenden Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 den Signalfluß bei einem Codierungs/Decodierungsschema nach dem Intensity-Stereo-Verfahren;

Fig. 2a ein Format der Daten bei Vorliegen einer Stereo-Intensity-Codierung für den rechten Kanal für den Standard MPEG Layer 3;

Fig. 2b ein Format der Daten bei Vorliegen einer Stereo-Intensity-Codierung für den rechten Kanal für das MPEG-NBC-Verfahren; und

Fig. 3 ein schematisches Blockschaltbild eines Decodierers, der die vorliegende Erfindung ausführt.

Ein Verfahren zum Codieren von Stereoaudiospektralwerten sowie das Verfahren zum Decodieren von teilweise im Intensity-Stereo-Verfahren codierten Stereoaudiospektralwerten gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung verwenden eine neuartige Signalisierung des Vorhandenseins der Intensity-Stereo-Codierung innerhalb eines Abschnitts. Gemäß der vorliegenden Erfindung sind ebenfalls 16 Codiertabellennummern vorhanden. Im Gegensatz zum Stand der Technik entsprechen jedoch lediglich die ersten 12 Codiertabellennummern (Nr. 1 bis Nr. 12) wirklichen Codiertabellen. Mit Hilfe der letzten und der vorletzten Codiertabellennummer wird nun signalisiert, daß innerhalb des Abschnitts, dem diese Codiertabellennummer zugeordnet ist, das Stereo-Intensity-Verfahren eingesetzt wird.

Fig. 2b zeigt ein Format der Daten für den rechten Kanal R bei Vorliegen einer Stereo-Intensity-Codierung, wobei das MPEG2-NBC-Verfahren verwendet wird. Der Unterschied zu Fig. 2a, bzw. zu dem Verfahren MPEG Layer 3, besteht darin, daß ein Anwender jetzt die Flexibilität besitzt, auch oberhalb der IS-Grenzfrequenz 32 eine Intensity-Stereo-Codierung der Stereoaudiospektralwerte für jeweils einen Abschnitt selektiv ein- bzw. auszuschalten. Damit ist die IS-Grenzfrequenz im Vergleich zum MPEG Layer 3 eigentlich keine richtige Grenzfrequenz mehr, da beim NBC-Verfahren auch oberhalb der IS-Grenzfrequenz die IS-Codierung wieder aus- bzw. angeschaltet werden kann. Dies war beim Layer 3 nicht möglich, d.h. die Stereoaudiospektralwerte über der IS-Grenzfrequenz mußten bei Vorliegen einer IS-Codierung für einen Abschnitt auf jeden Fall auch ganz bis zum oberen Ende des Spektralbe-

reichs IS-codiert werden. Das neue NBC-Verfahren muß nun nicht für den gesamten Spektralbereich oberhalb der IS-Grenze die IS-Codierung aktivieren, sondern dasselbe erlaubt auch das Ausschalten der IS-Codierung, so dies signalisiert ist. Da nach der Bitstromsyntax für einen Abschnitt ohnehin eine Codiertabellennummer übertragen werden muß, vermehren sich bei der beschriebenen erfindungsgemäßen Signalisierung auch nicht die Seiteninformationen ("overhead").

Die in einem Abschnitt mit IS-Codierung für den rechten Kanal übertragenen Skalenfaktoren stellen nun ebenfalls analog zum Stand der Technik die Richtungsinformationen 36 dar, wobei diese Werte selbst ebenfalls einer Differenz- und Huffman-Codierung unterzogen werden. Im rechten Kanal stehen, wie es bereits erwähnt wurde, in den Skalenfaktorbändern die nicht IS-codiert sind, keine Stereoaudiospektralwerte, sondern ein Nullspektrum. Der linke Kanal enthält in IS-codierten Abschnitten das Summensignal des linken und des rechten Kanals. Das Summensignal wird jedoch derart normiert, daß seine Energie innerhalb der jeweiligen Skalenfaktorbänder nach der IS-Decodierung der Energie des linken Kanals entspricht. Daher kann der linke Kanal im Falle einer verwendeten IS-Codierung in der Decodiervorrichtung auch unverändert übernommen werden und muß nicht durch eine Rückskalierungsvorschrift extra ermittelt werden. Die Stereoaudiospektralwerte des rechten Kanals können nun aus den Stereoaudiospektralwerten des linken Kanals unter Verwendung der Richtungsinformationen `is_pos 36`, die in den Seiteninformationen des rechten Kanals vorhanden sind, zurückgerechnet werden.

Wie eingangs beschrieben wurde, ergibt das Stereo-Intensity-Verfahren gemäß dem Stand der Technik zwei kohärente Signale für den linken bzw. rechten Kanal, die sich lediglich in ihrer Amplitude, d.h. Intensität, in Abhängigkeit von den Richtungsinformationen `is_pos 36` unterscheiden (Gleichungen (4) und (5)).

Bei der vorliegenden Erfindung kann nun, da das Vorhandensein der Stereo-Intensitäts-Codierung mittels zwei "unwirklichen" Codiertabellennummern signalisiert wird, eine Phasenbeziehung der beiden Kanäle zueinander einbezogen werden. Weisen die Kanäle die gleiche Phasenlage auf, so lautet die in dem Decodierer auszuführende erfindungsgemäße Rückrechnungsvorschrift folgendermaßen:

$$R_i = 0,5 \cdot (0,25 \cdot \text{is\_pos(sfb)}) \cdot L_i, \quad (7)$$

während im Falle einer Gegenphasigkeit das Spektrum mit -1 multipliziert wird, wodurch sich für die Berechnung des rechten Kanals folgende Gleichung ergibt:

$$R_i = (-1) \cdot 0,5 \cdot (0,25 \cdot \text{is\_pos(sfb)}) \cdot L_i. \quad (8)$$

$R_i$  bezeichnet in den beiden vorherigen Gleichungen die rückgerechneten, d.h. decodierten, Stereoaudiospektralwerte des rechten Kanals.  $\text{sfb}$  bezeichnet das Skalenfaktorband 28, dem die Richtungsinformationen  $\text{is\_pos}$  36 zugeordnet sind.  $L_i$  bezeichnet die Stereoaudiospektralwerte des linken Kanals, die im Decoder unverändert übernommen werden.

Die Codiertabellennummer 15 zeigt nun an, ob die erste Rückrechnungsvorschrift verwendet werden soll, während die Codiertabellennummer 14 anzeigt, daß die zweite Rückrechnungsvorschrift verwendet werden soll, d.h. daß die beiden Kanäle gegenphasig sind. Für Fachleute ist es offensichtlich, daß die Ausdrücke Gleichphasigkeit und Gegenphasigkeit im Sinne dieser Anmeldung breit verwendet werden. So kann beispielsweise ein Phasendiskriminator vorgesehen sein, der ab einem bestimmten Phasendiskriminatorausgangswert, der beispielsweise  $90^\circ$  sein kann, bestimmt, daß die Signale gegenphasig sind, wobei dieselben bei einem Phasenunterschied von kleiner  $90^\circ$  als gleichphasig angesehen werden.

Bei dem beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel kann also für einen Abschnitt, der aus mindestens einem Skalenfaktor-

band besteht, durch die Codiertabellennummern 14 oder 15 die Phasenlage der beiden Kanäle zueinander bestimmt werden. Die Seiteninformationen, die durch IS- und Phasensignalisierung verursacht werden, betragen für einen Abschnitt 8 Bit, die sich aus vier Bit für die Abschnittslänge und vier Bit für die Codiertabellennummer 14 oder 15 zusammensetzen. Soll nun ein Audiosignal codiert werden, das in Skalenfaktorbändern seiner Stereoaudiospektralwerte häufige Änderungen der Phasenlage aufweist, so muß gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel bei jeder Umkehrung der Phasenlage von Skalenfaktorband zu Skalenfaktorband ein neuer Abschnitt ("section") begonnen werden. Ein Signal mit einer häufig wechselnden Phasenlage erzeugt also sehr viele Abschnitte, da jeder Abschnitt durch die ihm zugeordnete Codiertabellennummer nur entweder Gleichphasigkeit oder Gegenphasigkeit seiner Stereoaudiospektralwerte in den beiden Kanälen anzeigen kann. Ein ungünstiges Signal wird demnach zu einer großen Anzahl von Abschnitten und damit zu einer großen Menge an Seiteninformationen führen.

Ein zweites Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung erlaubt eine skalenfaktorbandweise Phasenlagencodierung in einem Abschnitt, in dem die Intensity-Codierung aktiv ist. Durch dieses Verfahren gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung gelingt damit unter Verwendung einer MS-Maske, die nachfolgend beschrieben wird, eine skalenfaktorbandweise Phasenlagencodierung ohne eine Vergrößerung der Anzahl von Abschnitten sowie ohne einen zusätzlichen Mehraufwand.

Für Fachleute ist es offensichtlich, daß sich das Mitte-Seite-Verfahren und das Intensity-Stereo-Verfahren in einem Skalenfaktorband gegenseitig ausschließen. Diese beiden Verfahren sind also orthogonal.

Wird eine MS-Codierung von Stereoaudiospektralwerten in einem Bitstrom verwendet, so wird ein Signalisierungsbit in den Seiteninformationen entsprechend eingestellt sein, das

die MS-Codierung global anschaltet. Ein Setzen dieses Bits besagt, daß eine MS-Bitmaske übertragen wird, mit der es möglich ist, eine MS-Codierung selektiv für jedes Skalenfaktorband (scfbd) an- oder auszuschalten. Für jedes Skalenfaktorband ist in der MS-Bitmaske ein Bit reserviert, weshalb die Länge der Bitmaske der Skalenfaktorbandanzahl entspricht.

In den Skalenfaktorbändern, in denen IS aktiv ist, ist die MS-Skalenfaktorinformation nicht nötig, da die MS-Codierung hier nicht aktiviert sein darf. Die MS-Bitmaske kann in diesem Bereich für andere Signalisierungen verwendet werden. Es ist also möglich, mittels der MS-Bitmaske Details der IS-Codierung anzuzeigen. In Übereinstimmung mit dem ersten Ausführungsbeispiel werden bei der IS-Codierung die Informationen bezüglich der Phasenlage der Kanäle in einem Abschnitt mittels der Codiertabellennummern 14 und 15 angegeben. Die Codiertabellennummern zeigen ferner an, daß in einem Abschnitt die IS-Codierung überhaupt aktiv ist.

In Abweichung vom ersten Ausführungsbeispiel wird bei dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung die MS-Bitmaske dafür verwendet, um in einem Abschnitt Skalenfaktorbänder mit unterschiedlichen Phasenlagen zuzulassen. Die MS-Bitmaske dient nun dazu, in Relation zu der Codiertabellennummer, die signalisiert, daß eine IS-Codierung in einem Abschnitt aktiv ist, die Phasenlage der einzelnen Skalenfaktorbänder in diesem Abschnitt anzuzeigen. Ist ein Bit in der MS-Bitmaske für ein Skalenfaktorband nicht gesetzt (d.h. Null), so werden die durch die Codiertabellennummer für den Abschnitt, in dem sich das Skalenfaktorband befindet, angezeigten Phaseninformationen beibehalten, während bei einem gesetzten (d.h. Eins-) Bit in der MS-Bitmaske für das Skalenfaktorband die durch die Codiertabellennummer für den Abschnitt, in dem sich das Skalenfaktorband befindet, angezeigte Phasenlage der beiden Kanäle invertiert wird. Im Prinzip handelt es sich also um eine EXKLUSIV-ODER-Verknüpfung zwischen der durch die Codiertabellennummer angezeigten



### Phasenlage und der MS-Bitmaske.

Im einzelnen lauten die aus Codiertabellennummer und MS-Bitmaske berechneten Phasenbeziehungen der beiden Stereokanäle L und R in einem Skalenfaktorband, das sich in einem Abschnitt befindet, in dem die IS-Codierung verwendet wird, folgendermaßen:

|   |       |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|-------|
| Codiertabellennummer<br>(für einen Abschnitt) | 15    | 15    | 14    | 14    |
| MS - Bitmaske<br>(für ein Skalenf.-band)      | 0     | 1     | 0     | 1     |
| Phasenlage von L und R                        | 0°    | 180°  | 180°  | 0°    |
| Rückrechnungsvorschrift                       | Gl. 7 | Gl. 8 | Gl. 8 | Gl. 7 |

**Tabelle 1**

Das beschriebene zweite Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung erlaubt also das Auftreten von Skalenfaktorbändern mit Stereoaudiospektralwerten mit unterschiedlichen Phasenlagen in einem Abschnitt, wodurch weniger Abschnitte als beim ersten Ausführungsbeispiel zum Codieren gebildet werden müssen. Damit müssen auch weniger Seiteninformationen übertragen werden.

In Abweichung von dem oben beschriebenen Ausführungsbeispiel können mit den zusätzlichen Codiertabellennummern auch andere für einen Abschnitt relevante Informationen angezeigt werden.

Weitere für einen Abschnitt relevante Informationen können beispielsweise ein Hinweis auf die Verwendung einer adapti-

ven Huffman-Codierung in einem Abschnitt sein. Bei einer adaptiven Huffman-Codierung kann in Abhängigkeit von der Signalstatistik eine adaptierte Huffman-Tabelle erzeugt werden. Die Codiertabellennummer 13 weist die Codiervorrichtung an, keine der zwölf festen Huffman-Tabellen zu verwenden, sondern eine adaptierte Huffman-Tabelle zu verwenden, die dem Decoder a priori nicht bekannt ist. Dies ist dann von Vorteil, wenn die Signalstatistik in einem Abschnitt nicht optimal mit einer der zwölf fest vorgegebenen Codiertabellen codiert, d.h. komprimiert, werden kann. Die Codierung ist also nicht mehr auf die zwölf festen Huffman-Tabellen festgelegt, sondern kann eine optimal an die Signalstatistik adaptierte Tabelle erzeugen und verwenden. Die Informationen über die adaptive Codiertabelle werden als zusätzliche Seiteninformationen übertragen.

Eine Decodiervorrichtung benötigt diese zusätzlichen Seiteninformationen, um sich aus denselben die bei der Codierung verwendete adaptierte Huffman-Tabelle zurückzurechnen, um die Huffman-codierten Stereoaudiospektralwerte wieder korrekt decodieren zu können.

Fig. 3 zeigt ein vereinfachtes Blockschaltbild eines Decodierers, der das Verfahren zum Decodieren gemäß der vorliegenden Erfindung ausführen kann. Teilweise im Intensity-Stereo-Verfahren codierte Audiospektralwerte werden jeweils in inversen Quantisierern 38 und 40 zugeführt, wobei die inversen Quantisierer die bei der Codierung eingeführte Quantisierung wieder rückgängig machen. Anschließend gelangen die dequantisierten Stereoaudiospektralwerte in einen MS-Decodierer 42. Dieser MS-Decodierer 42 macht die im Codierer eingeführte Mitte-Seite-Codierung rückgängig. Ein IS-Decodierer 44 verwendet nun die vorher beschriebenen Rückrechnungsvorschriften (7) und (8), um wieder die ursprünglichen Stereoaudiospektralwerte auch für die IS-codierten Skalenfaktorbänder zu erhalten. Jeweilige Rücktransformationseinrichtungen für den linken bzw. rechten Kanal führen nun eine Umsetzung der Stereoaudiospektralwerte in Stereoaudiozeit-

werte  $L(t)$ ,  $R(t)$  durch. Für Fachleute ist es offensichtlich, daß die Rücktransformationseinrichtungen 46 und 48 beispielsweise durch eine inverse MDCT ausgeführt werden können.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Codieren von Stereoaudiospektralwerten, mit folgenden Schritten:

Gruppieren der Stereoaudiospektralwerte in Skalenfaktorbander (28), denen Skalenfaktoren zugeordnet sind;

Bilden von Abschnitten, die jeweils aus mindestens einem Skalenfaktorband (28) bestehen;

Codieren der Stereoaudiospektralwerte innerhalb wenigstens eines Abschnitts mit einer dem wenigstens einen Abschnitt zugeordneten Codiertabelle aus einer Mehrzahl von Codiertabellen, denen jeweils eine Codiertabellennummer zugeordnet ist, wobei die Codiertabellennummer der verwendeten Codiertabelle als Seiteninformationen zu den codierten Stereoaudiospektralwerten übertragen wird,

wobei wenigstens eine zusätzliche Codiertabellennummer vorgesehen ist, die nicht auf eine Codiertabelle verweist, sondern für den Abschnitt, dem dieselbe zugeordnet ist, relevante Informationen anzeigt.

2. Verfahren zum Decodieren von codierten Stereoaudiospektralwerten, die Seiteninformationen aufweisen, mit folgenden Schritten:

Erfassen je einer Codiertabellennummer aufgrund der Seiteninformationen für jeden Abschnitt der codierten Stereoaudiospektralwerte;

Decodieren der Stereoaudiospektralwerte eines Abschnitts mit einer Codiertabellennummer, die nicht auf eine Codiertabelle verweist, sondern für den Abschnitt, dem dieselbe zugeordnet ist, relevante Informationen anzeigt, gemäß den angezeigten Informationen; und

Decodieren der Stereoaudiospektralwerte eines weiteren Abschnitts, dessen Codiertabellennummer auf eine entsprechende Codiertabelle verweist, unter Verwendung dieser Codiertabelle.

3. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2,

bei dem mindestens eine zusätzliche Codiertabellennummer auf eine Codierung nach dem Intensity-Stereo-Verfahren der Stereoaudiospektralwerte des zugeordneten Abschnitts hinweist.

4. Verfahren gemäß einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche,

bei dem mindestens eine zusätzliche Codiertabellennummer auf eine adaptive Huffman-Codierung der Stereoaudiospektralwerte des zugeordneten Abschnitts hinweist.

5. Verfahren gemäß einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche,

bei dem die wenigstens eine zusätzliche Codiertabellennummer für einen Abschnitt, der nach dem Stereo-Intensity-Verfahren codiert ist, ferner eine Phasenbeziehung zwischen zwei Stereokanälen anzeigt.

6. Verfahren nach Anspruch 5,

bei dem eine von zwei zusätzlichen Codiertabellennummern eine gleiche Phasenlage der zwei Stereokanäle anzeigt, wobei folgende Rückrechnungsvorschrift zum Intensity-Decodieren gilt:

$$R_i = 0,5 \wedge (0,25 \cdot \text{is\_pos}(\text{sfb})) \cdot L_i,$$

wobei  $\text{is\_pos}$  Intensity-Richtungsinformationen für das

vorhandene Skalenfaktorband darstellt, während  $L_i$  die normierten Summensignale der Stereoaudiospektralwerte des linken (L) und des rechten (R) Kanals sind.

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6,

bei dem eine von zwei zusätzlichen Codiertabellennummern eine gleiche Phasenlage der zwei Stereokanäle anzeigt, wobei folgende Rückrechnungsvorschrift zum Intensity-Decodieren gilt:

$$R_i = (-1) \cdot 0,5^{(0,25 \cdot \text{is\_pos}(\text{sfb}))} \cdot L_i$$

wobei  $\text{is\_pos}$  Intensity-Richtungsinformationen für das vorhandene Skalenfaktorband darstellt, während  $L_i$  die normierten Summensignale der Stereoaudiospektralwerte des linken (L) und des rechten (R) Kanals sind.

8. Verfahren gemäß einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche,

bei dem das Intensity-Stereo-Verfahren in einem linken Kanal ein normiertes Summensignal der Stereoaudiospektralwerte des linken und des rechten Kanals und als Seiteninformationen Skalenfaktoren bildet, während in dem rechten Kanal das Spektrum Null ist und Intensity-Richtungsinformationen als Seiteninformationen codiert werden.

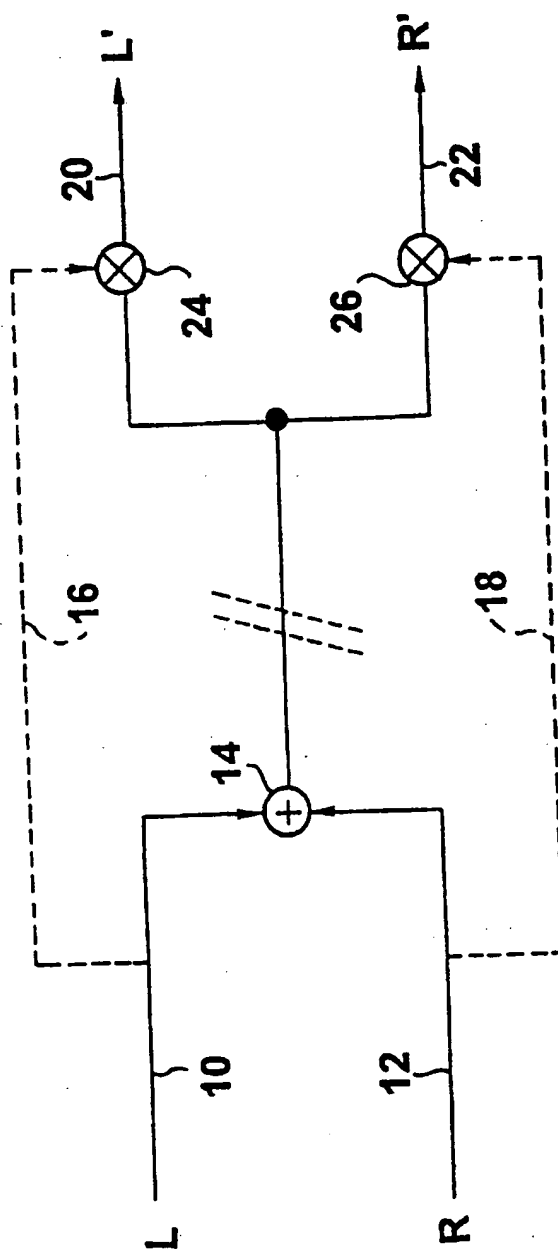
9. Verfahren gemäß einem beliebigen der vorhergehenden Ansprüche,

bei dem eine Bitmaske, die ein Bit für jedes Skalenfaktorband aufweist, verwendet wird, wobei ein Bit der Bitmaske für ein Skalenfaktorband in einem Abschnitt, dem eine der zusätzlichen Codiertabellennummern zugeordnet ist, mit der zusätzlichen Codiertabellennummer verknüpft wird, um eine Phasenbeziehung für zwei Stereo-

kanäle zu bestimmen.

10. Verfahren gemäß Anspruch 9,

bei dem die Bitmaske eine MS-Bitmaske ist und die zusätzlichen Codiertabellennummern mit der MS-Bitmaske skalenfaktorbandweise mittels einer EXKLUSIV-ODER-Verknüpfung verknüpft werden.



**FIG.1**



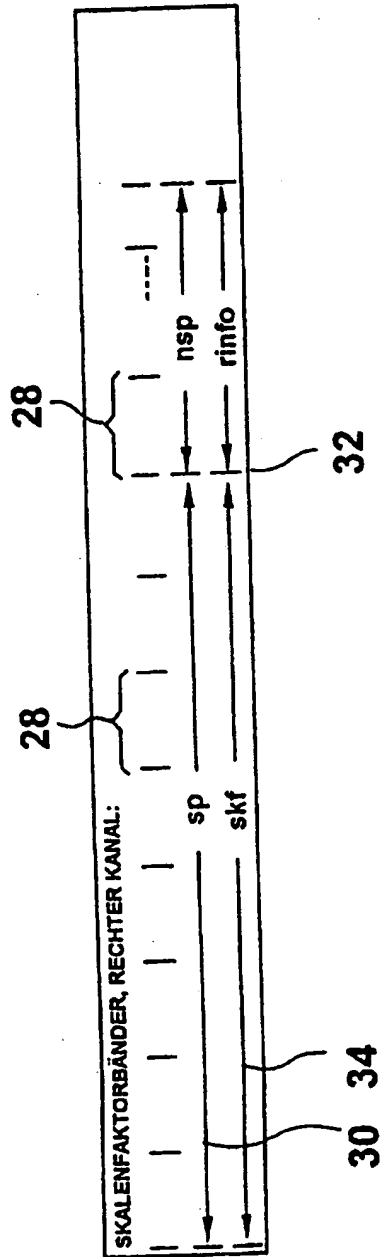


FIG. 2a

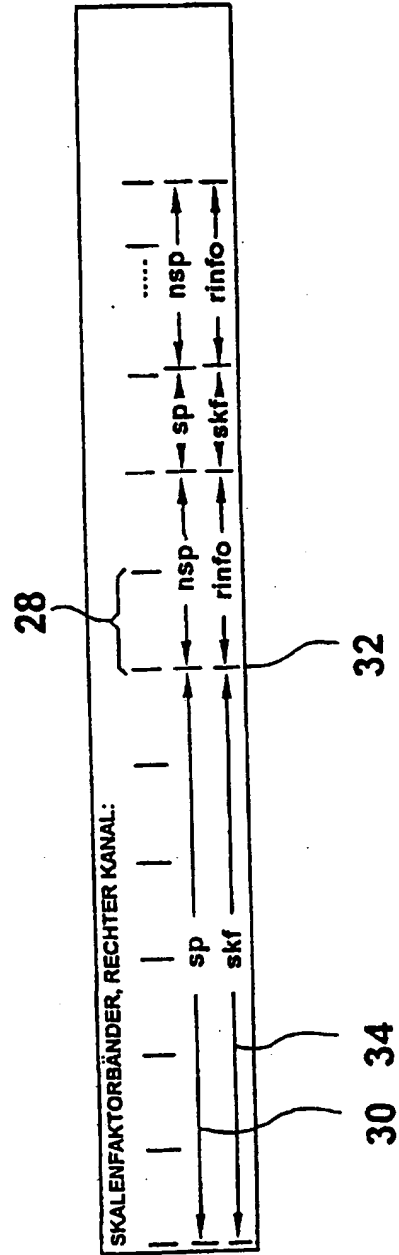


FIG. 2b

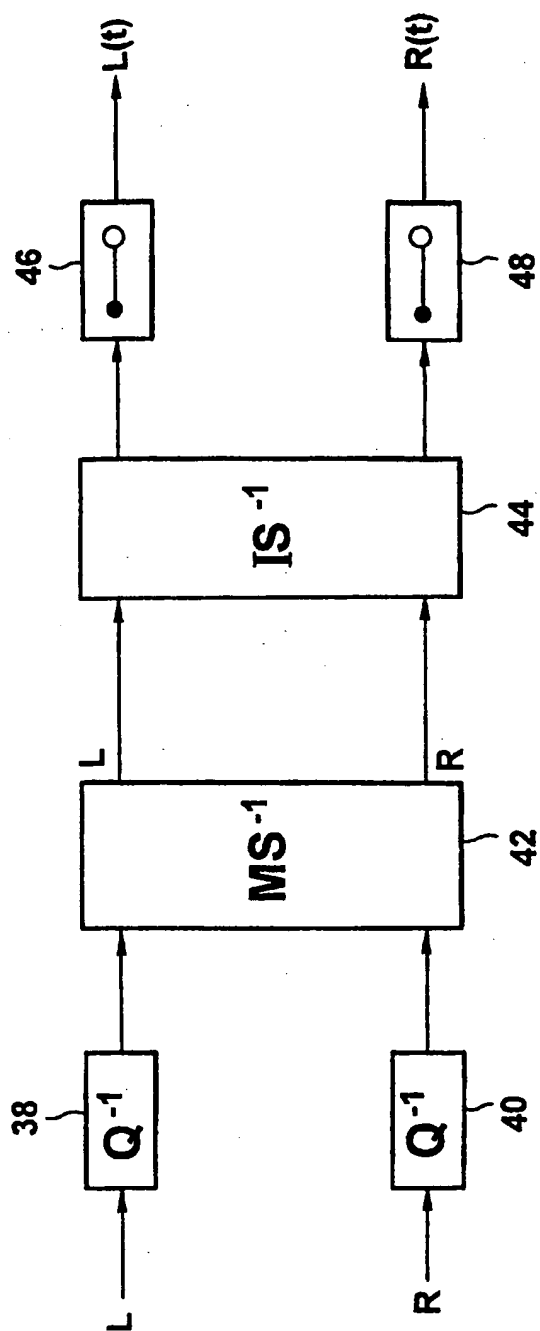


FIG.3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat. Application No  
PCT/EP 97/02874

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H04S1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H04S H04B H03M H04H H04N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| P,X<br>P,A | DE 196 38 997 A (SAMSUNG) 27 March 1997<br>see page 2, line 3 - page 4, line 8<br>see page 4, line 38 - page 13, line 15<br>---                                 | 1-3,8,9<br>4-7,10     |
| A          | EP 0 717 503 A (FRAUNHOFER) 19 June 1996<br>see page 2, line 10-21<br>see page 2, line 37 - page 7, line 5<br>---   | 1-9                   |
| A          | DE 43 31 376 C (FRAUNHOFER) 10 November 1994<br>see column 1, line 3-16<br>see column 2, line 24-68<br>see column 3, line 40 - column 6, line 45<br>---<br>-/-- | 1-3                   |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 September 1997

Date of mailing of the international search report

- 9. 10. 97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Zanti, P

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP 97/02874

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| A          | <p>WO 95 06984 A (DOLBY) 9 March 1995<br/> see page 1, line 5-8<br/> see page 5, line 12 - page 6, line 10<br/> see page 7, line 3 - page 8, line 28<br/> see page 9, line 27 - page 11, line 9<br/> see page 21, line 17 - page 27, line 12<br/> ---</p> | 1-3                   |
| A          | <p>EP 0 612 159 A (MATSUSHITA) 24 August 1994<br/> ABSTRACT<br/> see page 2, line 5 - page 3, line 47<br/> see page 4, line 8 - page 5, line 16<br/> ---</p>  | 1-3                   |
| A          | <p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br/> vol. 9, no. 50 (P-339), 5 March 1985<br/> &amp; JP 59 188764 A (HITACHI), 26 October 1984,<br/> see abstract<br/> -----</p>   | 1,10                  |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 97/02874

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s)   | Publication<br>date  |
|---|---------------------|--|--|
| DE 19638997 A                             | 27-03-97            | NONE   |  |
| EP 717503 A                               | 19-06-96            | DE 3912605 A<br>AT 140571 T<br>AT 144090 T<br>WO 9013182 A<br>DE 59010419 D<br>DE 59010538 D<br>EP 0393526 A<br>EP 0612156 A<br>ES 2088918 T<br>JP 4504936 T<br>US 5579430 A | 25-10-90<br>15-08-96<br>15-10-96<br>01-11-90<br>22-08-96<br>14-11-96<br>24-10-90<br>24-08-94<br>01-10-96<br>27-08-92<br>26-11-96 |
| DE 4331376 C                              | 10-11-94            | DE 4345171 A<br>AT 152871 T<br>AU 678270 B<br>AU 7187994 A<br>CA 2161263 A<br>DE 59402680 D<br>WO 9508227 A<br>EP 0719483 A<br>JP 8507424 T                                  | 16-03-95<br>15-05-97<br>22-05-97<br>03-04-95<br>23-03-95<br>12-06-97<br>23-03-95<br>03-07-96<br>06-08-96                         |
| WO 9506984 A                              | 09-03-95            | US 5581653 A<br>AT 147910 T<br>AU 7676594 A<br>CA 2167527 A<br>DE 69401517 D<br>DE 69401517 T<br>EP 0716787 A<br>ES 2097061 T<br>JP 9502314 T                                | 03-12-96<br>15-02-97<br>22-03-95<br>09-03-95<br>27-02-97<br>12-06-97<br>19-06-96<br>16-03-97<br>04-03-97                         |
| EP 612159 A                               | 24-08-94            | JP 6244735 A   | 02-09-94   |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationale Aktenzeichen

PCT/EP 97/02874

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 6 H04S1/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H04S H04B H03M H04H H04N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile   | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| P,X<br>P,A | DE 196 38 997 A (SAMSUNG) 27.März 1997<br>siehe Seite 2, Zeile 3 - Seite 4, Zeile 8<br>siehe Seite 4, Zeile 38 - Seite 13, Zeile 15<br>---                               | 1-3,8,9<br>4-7,10  |
| A          | EP 0 717 503 A (FRAUNHOFER) 19.Juni 1996<br>siehe Seite 2, Zeile 10-21<br>siehe Seite 2, Zeile 37 - Seite 7, Zeile 5<br>---  | 1-9                |
| A          | DE 43 31 376 C (FRAUNHOFER) 10.November 1994<br>siehe Spalte 1, Zeile 3-16<br>siehe Spalte 2, Zeile 24-68<br>siehe Spalte 3, Zeile 40 - Spalte 6, Zeile 45<br>---<br>-/- | 1-3                |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. September 1997

Abendedatum des internationalen Recherchenberichts

- 9. 10. 97

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Zanti, P

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Interne      des Aktenzeichens

PCT/EP 97/02874

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile   | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|--------------------|
| A          | <p>WO 95 06984 A (DOLBY) 9.März 1995<br/> siehe Seite 1, Zeile 5-8<br/> siehe Seite 5, Zeile 12 - Seite 6, Zeile 10<br/> siehe Seite 7, Zeile 3 - Seite 8, Zeile 28<br/> siehe Seite 9, Zeile 27 - Seite 11, Zeile 9<br/> siehe Seite 21, Zeile 17 - Seite 27, Zeile 12</p> <p>---</p> | 1-3                |
| A          | <p>EP 0 612 159 A (MATSUSHITA) 24.August 1994<br/> ABSTRACT<br/> siehe Seite 2, Zeile 5 - Seite 3, Zeile 47<br/> siehe Seite 4, Zeile 8 - Seite 5, Zeile 16</p> <p>---</p>   | 1-3                |
| A          | <p>PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br/> vol. 9, no. 50 (P-339), 5.März 1985<br/> &amp; JP 59 188764 A (HITACHI), 26.Oktober 1984,<br/> siehe Zusammenfassung</p> <p>-----</p>  | 1,10               |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. Aktenzeichen

PCT/EP 97/02874

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 19638997 A                                      | 27-03-97                      | KEINE                             |                               |
| EP 717503 A  | 19-06-96                      | DE 3912605 A                      | 25-10-90                      |
|  |                               | AT 140571 T                       | 15-08-96                      |
|  |                               | AT 144090 T                       | 15-10-96                      |
|  |                               | WO 9013182 A                      | 01-11-90                      |
|  |                               | DE 59010419 D                     | 22-08-96                      |
|  |                               | DE 59010538 D                     | 14-11-96                      |
|  |                               | EP 0393526 A                      | 24-10-90                      |
|  |                               | EP 0612156 A                      | 24-08-94                      |
|  |                               | ES 2088918 T                      | 01-10-96                      |
|  |                               | JP 4504936 T                      | 27-08-92                      |
|  |                               | US 5579430 A                      | 26-11-96                      |
| DE 4331376 C                                       | 10-11-94                      | DE 4345171 A                      | 16-03-95                      |
|  |                               | AT 152871 T                       | 15-05-97                      |
|  |                               | AU 678270 B                       | 22-05-97                      |
|  |                               | AU 7187994 A                      | 03-04-95                      |
|  |                               | CA 2161263 A                      | 23-03-95                      |
|  |                               | DE 59402680 D                     | 12-06-97                      |
|  |                               | WO 9508227 A                      | 23-03-95                      |
|  |                               | EP 0719483 A                      | 03-07-96                      |
|  |                               | JP 8507424 T                      | 06-08-96                      |
| WO 9506984 A                                       | 09-03-95                      | US 5581653 A                      | 03-12-96                      |
|  |                               | AT 147910 T                       | 15-02-97                      |
|  |                               | AU 7676594 A                      | 22-03-95                      |
|  |                               | CA 2167527 A                      | 09-03-95                      |
|  |                               | DE 69401517 D                     | 27-02-97                      |
|  |                               | DE 69401517 T                     | 12-06-97                      |
|  |                               | EP 0716787 A                      | 19-06-96                      |
|  |                               | ES 2097061 T                      | 16-03-97                      |
|  |                               | JP 9502314 T                      | 04-03-97                      |
| EP 612159 A  | 24-08-94                      | JP 6244735 A                      | 02-09-94                      |